

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-284303

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/28
H04Q 3/00

(21)Application number : 08-095263

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 17.04.1996

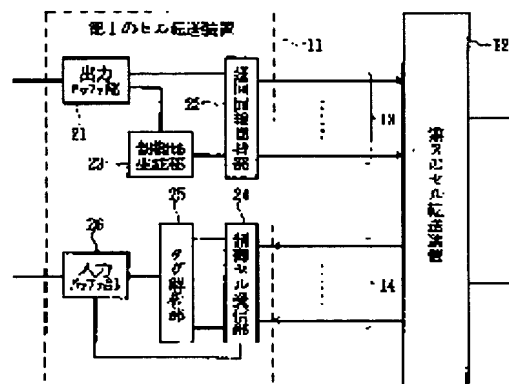
(72)Inventor : KUSANO TOSHIHIKO

(54) CELL TRANSFER DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cell transfer device in which congestion is evaded while holding the transfer order of cells.

SOLUTION: When the number of storing cells in an output buffer 21 exceeds a threshold level, a prescribed number of cells are transferred through a bypass line. A control cell indicating the number of bypass cells is inserted into the place of the missing bypass cells in a main line. The number of the bypass cells is recognized based on the control cell at a reception side. When the cells are stored in an input buffer 26, a null area for the portion of the bypass cells is provided after the storing area of the cell immediately before the control cell and the cell received from the main line, which is successively received after the control cell is stored in the area after the null area. The cell from the bypass line is stored in the null area. Consequently, the order of the cells are correctly arrayed at the reception side. Since they are arrayed in correct order at the reception side even if the cells are branched to plural routes, the congestion is evaded even at the time of excess capacitance in terms of a burst.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2812295

[Date of registration]

07.08.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

07.08.2001

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-284303

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28		9466-5K	H 0 4 L 11/20	G
H 0 4 Q 3/00			H 0 4 Q 3/00	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-95263

(22) 出願日 平成8年(1996)4月17日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 草野 俊彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

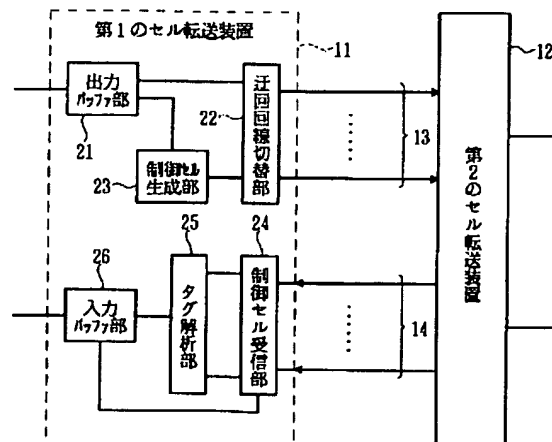
(74) 代理人 弁理士 山内 梅雄

(54) 【発明の名称】 セル転送装置

(57) 【要約】

【課題】 セルの転送順序を保持しながら輻輳を回避することのできるセル転送装置を提供する。

【解決手段】 出力バッファ21の蓄積セルの数が閾値を越えたとき、所定数のセルを迂回路線を通じて転送する。主回路には、迂回セルの抜けた箇所に迂回セルの個数を表わした制御セルを挿入する。受信側は制御セルを基に迂回セルの個数を認識する。入力バッファ26にセルを格納する際、制御セルの直前のセルの格納領域の後に迂回セル分の空き領域を設け、空き領域の後ろの領域に制御セルに続けて主回路から受信したセルを格納する。迂回路線からのセルは空き領域に格納する。その結果、受信側ではセルの順序が正しく整列される。複数経路にセルを分流しても受信側で正しい順序に整列されるので、バースト的な容量超過時にも輻輳を回避できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力されるセルを所定の送信先に送出するまで一時的に格納する出力バッファと、この出力バッファに格納されているセルを第 1 の回線を通じて前記送信先に順次送出する第 1 のセル送出手段と、

前記出力バッファに格納されているセルの個数が所定のしきい値を越えたことを検出する検出手段と、

この検出手段によって前記しきい値を越えたことが検出されたとき前記出力バッファに格納されているセルのうち次に送出すべきものから所定数のセルを前記第 1 の回線以外の迂回路線を通じて前記送信先に送出する第 2 のセル送出手段と、

前記検出手段によって前記しきい値を越えたことが検出されたとき前記第 1 のセル送出手段が次に送出するセルを前記所定数のセルが前記迂回路線を通じて伝送される旨を表わした制御セルに切り替える制御セル挿入手段と、

この制御セルが前記第 1 のセル送出手段によって送出されたときこれに続いて第 1 のセル送出手段の送出するセルを前記出力バッファに格納されている前記迂回路線を通じて伝送される前記所定数のセルの次の送出順のセルに切り替える迂回路スキップ手段とを具備することを特徴とするセル転送装置。

【請求項 2】 所定の送信元から第 1 の回線を通じて送られてくるセルを受信する第 1 の受信手段と、この第 1 の受信手段で受信したセルがその次のセルから所定数のセルを前記第 1 の回線以外の迂回路線を通じて伝送する旨を表わした制御セルであるか否かを検出する制御セル検出手段と、

前記第 1 の受信手段で受信したセルが前記制御セルでないとき受信したセルを順次所定のバッファメモリに格納する第 1 の格納手段と、

前記第 1 の受信手段で受信したセルが前記制御セルのとき前記第 1 の回線から通じて制御セルに続けて受信されるセルを前記第 1 の格納手段が前記バッファメモリに格納する際の格納先の領域を前記所定数のセルを格納するだけの空き領域を空けた後ろの領域に変更する格納先変更手段と、

前記迂回路線を通じて送られてくる前記所定数のセルを受信する第 2 の受信手段と、

この第 2 の受信手段の受信した所定数のセルを受信された順に従い前記空き領域に格納する第 2 の格納手段とを具備することを特徴とするセル転送装置。

【請求項 3】 前記迂回路線は複数設けられており、前記第 2 のセル送出手段は、各迂回路線のトラヒック量を基にしてセルを迂回させる回線をこれら迂回路線の中から選択することを特徴とする請求項 1 記載のセル転送装置。

【請求項 4】 前記検出手段は、前記出力バッファに蓄

積されるセルの単位時間当たりの増加量を検出する増加量検出手段を備え、前記迂回路線を通じて伝送されるセルの個数を検出した増加量に応じて設定することの特徴とする請求項 1 記載のセル転送装置。

【請求項 5】 前記制御セルは、前記迂回路線を通じて伝送される前記所定数のセルとの対応付けを表わした制御セルごとに固有のタグ情報を有し、前記迂回路線を通じて伝送される所定数のセルの前後には対応する制御セルと同一の値のタグ情報を有する識別セルが付加されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のセル転送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非同期転送モードの通信回線を通じてセルを転送するセル転送装置に係わり、特に単一の回線で伝送可能な容量を超過した場合でもセルの輻輳を回避することのできるセル転送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パケットを単位として行う通信には、実際の転送に先立って呼設定を行い、経路固定の通信路を確立するいわゆるコネクション型のものと、このような固定的な通信路の確立を行わないコネクション・レス型のものがある。伝送するデータには、通常、伝送順序が存在しているので、通信経路を変更できないコネクション型の通信ではこの順序を守るため単一の伝送路でデータの伝送を行う。したがって、単一の伝送路の伝送容量を超過する送信データが発生すると、輻輳が生じてしまう。

【0003】これに対し、コネクション・レス型の通信を行うパケット交換網では、パケット自体が順序情報を有しているので、同一の対局間で複数の経路を用いてデータ転送を行っても、各パケットの順序情報を基にして受信側で元の順序に再構築することができる。このため、コネクション・レス型の通信を行うパケット交換網では、1つの伝送路の伝送容量を超過するトラヒックが発生しても、他の経路を通じて伝送することで、輻輳を回避することができる。

【0004】特開平 5-236015 号公報には、複数のパケット交換機を用いて輻輳を回避するパケット交換装置が開示されている。この装置では 1つのパケット交換機において自装置のパケットスイッチが輻輳状態になったとき、パケット交換処理をせず、そのまま他のパケット交換機にパケットを転送する。そしてパケットを転送されたパケット交換機側でパケットの交換処理を行わせるようになっている。

【0005】特開平 5-37561 号公報には、輻輳状態を回避するための迂回機能を備えたパケット交換機が開示されている。この装置では自装置の出力バッファにおける輻輳状態を検出したとき、自装置の持つルーティ

ングテーブルに従い、輻輳の生じない他の出力ポートにパケットを転送している。また、いずれの出力ポートに転送しても輻輳の生じる場合には、輻輳回避用に設けたバッファにパケットを一時的に蓄積するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このようにコネクション・レス型の通信では、パケット自体が伝送順序の情報を有しているので、先に説明した先行技術で示されているように迂回経路の振り分けを適当に行えば輻輳を回避することができる。しかしながら、非同期通信モード(A synchronous Transfer Mod 以下ATMと表わす。)の通信でその伝送単位として用いるセルは、対局アドレスの情報は有するものの、伝送されるセル間の順序情報は備えていない。このため、パケット交換網のように任意の迂回経路を設定したり、任意の他の交換装置に転送して迂回させると、対局に到達するセルの順序が本来の伝送すべき順序と相違してしまう。ATM通信では、送受信間において転送セルの個数の整合をとることはできるが、順序情報を持たないのでセルの順序を再構築することはできない。したがって輻輳の生じるような状態が発生したとき順序を保持する情報を付加せず単に迂回させると、受信側で正常にデータを復元することができないという問題がある。

【0007】そこで本発明の目的は、セルの転送順序を保持しながら輻輳を回避することのできるセル転送装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、入力されるセルを所定の送信先に送出するまで一時的に格納する出力バッファと、この出力バッファに格納されているセルを第1の回線を通じて送信先に順次送出する第1のセル送出手段と、出力バッファに格納されているセルの個数が所定のしきい値を越えたことを検出する検出手段と、この検出手段によってしきい値を越えたことが検出されたとき出力バッファに格納されているセルのうち次に送出すべきものから所定数のセルを第1の回線以外の迂回路線を通じて送信先に送出する第2のセル送出手段と、検出手段によってしきい値を越えたことが検出されたとき第1のセル送出手段が次に送出するセルを所定数のセルが迂回路線を通じて伝送される旨を表わした制御セルに切り替える制御セル挿入手段と、この制御セルが第1のセル送出手段によって送出されたときこれに続いて第1のセル送出手段の送出するセルを出力バッファに格納されている迂回路線を通じて伝送される所定数のセルの次の送出順のセルに切り替える迂回セルスキップ手段とをセル転送装置に具備させている。

【0009】すなわち請求項1記載の発明では、出力バッファに蓄積されたセルの数がしきい値を越えたとき、所定数のセルを迂回路線を通じて転送する。第1の回線

では、迂回させた個数分だけスキップさせてセルを送出するとともに、スキップの直前のセルと直後のセルの間に所定数のセルが迂回されたことを示す制御セルを挿入する。これにより受信側の装置は、第1の回線から制御セルを検出したとき、迂回路線を通じて転送されるセルの個数を予め認識できる。したがって、制御セルの直前のセルを格納した領域の後ろに迂回セルの個数分の空き領域を空け、それ以後に第1の回線から受信したセルをその後ろの領域に格納し、迂回路線からのセルを空き領域に格納すれば、セルの順序を正しく整列させることができる。

【0010】請求項2記載の発明では、所定の送信元から第1の回線を通じて送られてくるセルを受信する第1の受信手段と、この第1の受信手段で受信したセルがその次のセルから所定数のセルを第1の回線以外の迂回路線を通じて伝送する旨を表わした制御セルであるか否かを検出する制御セル検出手段と、第1の受信手段で受信したセルが制御セルでないとき受信したセルを順次所定のバッファメモリに格納する第1の格納手段と、第1の受信手段で受信したセルが制御セルのとき第1の回線を通じて制御セルに続けて受信されるセルを第1の格納手段がバッファメモリに格納する際の格納先の領域を所定数のセルを格納するだけの空き領域を空けた後ろの領域に変更する格納先変更手段と、迂回路線を通じて送られてくる所定数のセルを受信する第2の受信手段と、この第2の受信手段の受信した所定数のセルを受信された順に従い空き領域に格納する第2の格納手段とをセル転送装置に具備させている。

【0011】すなわち請求項2記載の発明では、第1の回線から制御セルを検出したとき、第1の回線からそれ以後に受信されるセルの格納先を、迂回されたセルの個数分だけの空き領域を空けた後ろの領域に変更している。また、迂回路線から受信したセルを制御セルを受信したときに設けた空き領域に格納している。これにより第1の回線から受信したセル流の中の正しい位置に迂回路線から受信したセルを挿入でき、セルの順序を正しく整列させることができる。

【0012】請求項3記載の発明では、迂回路線は複数設けられており、第2のセル送出手段は、各迂回路線のトラフィック量に基づいてセルを迂回させる回線をこれら迂回路線の中から選択している。

【0013】すなわち請求項3記載の発明では、セルを迂回させるとき、複数存在する迂回路線の中からそれらのトラフィックに応じて適切な迂回路線を選択している。たとえば、専用の迂回路線を設けずに主回線に用いている複数の回線の中から空き容量の最も大きいものを迂回路線に選択すれば、回線を効率良く利用しながら輻輳を防止することができる。

【0014】請求項4記載の発明では、検出手段は、出力バッファに蓄積されるセルの単位時間当たりの増加量

を検出する増加量検出手段を備え、迂回回線を通じて伝送されるセルの個数を検出した増加量に応じて設定している。

【0015】すなわち請求項4記載の発明では、単位時間当たりのセルの増加量によって迂回させるセルの個数を変更している。単位時間当たりのセルの増加量が多いほど、バースト性が高いと判断することができる。そこで、増加量に応じて迂回させるセルの数を増加させれば、超過の度合いに見合った個数のセルを迂回させることができ、バースト性の高い場合でも的確に輻輳を回避することができる。

【0016】請求項5記載の発明では、制御セルは、迂回回線を通じて伝送される所定数のセルとの対応付けを表わした制御セルごとに固有のタグ情報を有し、迂回回線を通じて伝送される所定数のセルの前後には対応する制御セルと同一の値のタグ情報を有する識別セルが付加されている。

【0017】すなわち請求項5記載の発明では、制御セルおよび迂回されるセルの前後に付される識別セルには、迂回処理ごとに固有であってこれに共通の値のタグ情報を付している。これにより迂回処理が複数並行して生じて、迂回元のセル流に迂回されたセルを正しく対応させることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

【0019】

【実施例】図1は、本発明の一実施例におけるセル転送装置の構成の概要を表わしたものである。ここでは、第1のセル転送装置11と第2のセル転送装置12との間で通信を行うものとし、これらセル転送装置11、12の間には複数の上り回線13、下り回線14が設けられている。回線は、一定の帯域を有する接続管理上の管理単位であり、物理的な伝送路を意味するものではない。したがって、これら複数の回線は、異なる物理伝送路、あるいは同一の物理伝送路内のいずれに存在してもよい。また、輻輳の発生する可能性のない通常状態で対局にセルを伝送する回線を主回線と、輻輳を回避するためにセルを迂回させる回線を迂回回線と呼ぶことにする。

【0020】第1および第2のセル転送装置11、12の内部構成は同一であり、ここでは第1のセル転送装置11について説明し、第2のセル転送装置12の説明は省略する。第1のセル転送装置11は、送信すべきセルを一時的に蓄積する出力バッファ部21と、セルを主回線と迂回回線のいずれを通じて送出するかを切り替える迂回回線切替部22と、セルを迂回させる際に用いる各種の制御セルを生成する制御セル生成部23を備えている。これらは送信側の機能を果たす回路部分である。

【0021】受信側の機能を果たす回路部分として、対局からのセルを受信し制御セルを抽出する制御セル受信部24と、制御セルに含まれる情報を解析するタグ解析

部25と、主回線と迂回回線を通じて送られてきたセルの順序を再構築するための入力バッファ部26を備えている。

【0022】セル転送装置は、主回線の帯域を超過する可能性の生じたとき、一定数のセルを迂回回線を通じて伝送することで輻輳を防ぐようになっている。たとえば、第m番目のセルから第m+n番目のセルを迂回回線に迂回させると、主回線上では第m-1番目の次が第m+n+1番目のセルになり迂回させた分だけセルが抜ける。このことを受信側で認識可能にするために、第m-1番目と第m+n+1番目のセルの間に、所定の切替制御セルを挿入する。

【0023】一方、迂回回線を通じて送る第m番目から第m+n番目のセルの前後には、その先頭と末尾を示すためのスタートセルおよびストップセルを付加する。そして、主回線で抜けたセルと、迂回回線からの迂回セルとを対応付けるために、切替制御セル、スタートセル、ストップセルにはこれらに共通であって迂回処理ごとに固有のタグ情報を付加するとともに、切替制御セルに迂回されたセルの数を表わす情報を含めている。

【0024】受信側は、受信したセルを順次入力バッファ部26に格納するが、切替制御セルが到来すると、この次以降に主回線を通じて送られてくるセルを、迂回セルの個数分だけの空き領域を空けた後ろの領域に格納する。そして、切替制御セルのタグ情報と同一のタグ情報を有するスタートセルとストップセルで挟まれたセルを迂回回線から検出し、これを先の空き領域に格納する。これにより、受信側されたセルは、入力バッファ上で本来の伝送順序に整列される。

【0025】図2は、図1に示した出力バッファ部の構成の概要を表わしたものである。出力バッファ部21は、セルを蓄積する出力セルバッファ31を備えている。出力セルバッファ31は、リングバッファになっており、FIFO(First In First Out)の処理により、輻輳の可能性のない通常時は入力された順にセルの読み出しが行われる。

【0026】主回線読出アドレス制御部32は、主回線に送出するセルを出力セルバッファ31から読み出す際の読出アドレス信号33を生成する回路部分である。迂回回線読出アドレス制御部34は、迂回回線に送出するセルを出力セルバッファ31から読み出す際の読出アドレス信号35を生成する回路部分である。主回線読出アドレス制御部32には、セルを迂回させる際に、迂回分のセルを読み飛ばすための制御信号としての主セル読出制御信号36が図1に示した制御セル生成部23から入力される。迂回回線読出アドレス制御部34には、セルを迂回させる際に、迂回セルを読み出すための制御信号としての迂回セル読出制御信号37が制御セル生成部23から入力される。

【0027】出力セルバッファ31は、セルの蓄積量を

表わすセル蓄積量信号38を常時出力している。閾値超過判別部39は、セル蓄積量信号38を基にしてセルの蓄積量が閾値を越えているか否かを検出する回路部分である。閾値の値は制御セル生成部23から閾値信号41として入力される。セル蓄積量が閾値を超過しているとき、閾値超過検出信号42が出力される。また、閾値超過判定部39は、セル蓄積量の単位時間当たりの増加量を表わしたセル蓄積速度信号43を出力する。出力セルバッファ31は、主回線と迂回回線の双方に並行してセルを送出可能な速度でセルを読み出すことができるようになっている。

【0028】図3は、図1に示した制御セル生成部の構成の概要を表わしたものである。制御セル生成部22は、セルを迂回させる迂回回線を選択する迂回回線決定部51と、迂回回線および迂回させるセルの個数を設定する迂回回線制御部52と、切替制御セル、スタートセル、ストップセルを生成する迂回制御セル生成部53を備えている。迂回回線制御部52には、出力バッファ部21からセル蓄積速度信号43と、閾値超過検出信号42が入力される。また迂回回線制御部52は、迂回を行うか否かの基準となる閾値を表わした閾値信号41を出力する。

【0029】迂回制御セル生成部53には、迂回回線制御部52から、迂回回線を表わした迂回回線指定信号54と、迂回させるセルの個数を表わした迂回セル数信号55が入力される。これらの信号を基に迂回制御セル生成部53は、切替制御セル56、スタートセル57、ストップセル58と、切り替えのタイミングを表わした切替制御信号59および切替元の主回線および切替先の迂回回線を表わした回線切替情報61を出力する。さらに、図2に示した出力バッファ部21に入力される主回線セル読出制御信号36および迂回回線読出制御信号37を出力する。

【0030】迂回回線は、専用のものを設ける必要は無く、通常状態で主回線として使用される複数の回線のうちのいずれかをいれればよい。たとえば、迂回回線決定部51により各回線の空き容量を調べ、利用可能な空き容量の最も大きいもの、あるいは迂回ささるべきセルを伝送可能なだけの空き容量を有するものを迂回回線として選択すればよい。また、迂回させるセルの個数は、予め固定値としてを設定してもよいし、セル蓄積速度に応じて迂回させるセルの個数を増減させてもよい。ここでは、セル蓄積速度信号43に比例して迂回させるセルの個数を増加させている。単位時間当たりのセルの増加量が大きいほどバースト性が高い判断できる。そこで、増加量に応じて迂回させるセルの数を増加させれば、送信量の超過度合いに見合った個数のセルを迂回させることができ、的確に輻輳を回避することができる。

【0031】図4は、切替制御セルの構成の一例を表わしたものである。切替制御セルは、ヘッダ61、関連タ

グ62、迂回回線転送セル数63、エラーチェックブロック64から構成されている。関連タグ62は、切替制御セルと、スタートセルと、ストップセルとを対応付けるための識別情報であり、迂回させる際に生成されるこれらの3つの制御セルに共通の値が設定される。また関連タグ62の値は、迂回処理が発生するごとに更新され、実施する迂回ごとに固有の値になっている。これにより、迂回処理が複数並行して発生しても、どの切替制御セルと、どのスタートセルおよびストップセルとが対応しているかを受信側で認識することができる。

【0032】迂回回線転送セル数63は、迂回されるセルの数を表わしている。ヘッダ61には、仮想パス識別子や仮想チャンネル識別子等のヘッダ情報が格納される。またエラーチェックブロックは、セルの伝送誤りを検出するための符号が格納される。

【0033】図5は、スタートセルおよびストップセルの構成の一例を表わしたものである。これらのセルは、ヘッダ71、関連タグ72、スタート/ストップ表示73、エラーチェックブロック74から構成される。ヘッダ71、関連タグ72、エラーチェックブロック74については切替制御セルの同様でありその説明を省略する。スタート/ストップ表示73は、このセルがスタートセルとストップセルのいずれのセルであるかを示す情報である。

【0034】図6は、図1に示した迂回回線切替部の構成の概要を表わしたものである。迂回回線切替部22は、迂回回線切替スイッチ81と、主回線用の出力スイッチ82および迂回回線用の出力スイッチ83とから構成される。迂回回線切替スイッチ81には、図2に示した出力セルバッファ31の出力セル84と、図3に示した迂回制御セル生成部53の出力する切替制御セル56、スタートセル57、ストップセル58、切替制御信号59および回線切替情報61が入力される。

【0035】迂回回線切替スイッチ81は、切替制御信号59および回線切替情報61に従い、切替制御セル56が主回線用の出力スイッチ82に、スタートセル57、ストップセル58が迂回回線用の出力スイッチ83に入力されるように出力先を切り替える。また出力セルバッファ31から入力される出力セル84のうち、迂回させるべきセルは迂回回線用の出力スイッチ83に、それ以外のセルは主回線用の出力スイッチ82にそれぞれ入力されるように切り替える。切替制御信号59は、回線の切替タイミングを表わしており、迂回回線切替スイッチ81および出力スイッチ82、83の切替タイミングを同期させる。

【0036】主回線用の出力スイッチ82は、切替制御信号59に同期して出力セルバッファ31からのセルと切替制御セル56のいずれか一方を選択して主回線84に送出する。迂回回線用の出力スイッチ83は、切替制御信号59に同期して出力セルバッファ31からのセル

とスタート・ストップセルのいずれかを選択して迂回回線85に送出する。

【0037】図7は、主回線および迂回回線に送出されるセルと各種信号の波形を表わしたものである。切替制御信号(同図a)は、ローレベルの“オフ”状態のとき主回線の選択状態を示し、ハイレベルの“オン”状態のとき迂回回線の選択状態を示している。切替制御信号が“オフ”の状態である時刻 T_{11} までは、主回線(同図b)にだけ出力セルバッファ31からのセルが送出される。時刻 T_{11} の直前において、主回線読出アドレス制御部32から出力される主回線読出アドレス(同図c)の値は“Ac”であり、主回線にはアドレス“Ac”の領域から読み出されたセル91が送出される。

【0038】時刻 T_{11} までは切替制御信号が“オフ”でありセルを迂回させないので、迂回回線(同図d)には何もセルが送出されていない。また、時刻 T_{11} までは迂回回線読出アドレス制御部からの迂回回線読出アドレス(同図e)は出力されない。

【0039】出力セルバッファ31の蓄積量が閾値を超過して切替制御信号が“オン”になった時刻 T_{11} の直後に切替制御セル92が主回線に送出される。これと同時に迂回回線にはスタートセル93が送出される。ここで、迂回セルの個数が“Nsc”個であるとする。その後、出力セルバッファ31内に連続するセル列の中から、迂回セル数(Nsc)だけスキップした“Ac+Nsc+1”の主回線読出アドレス94が主回線読出アドレス制御部32から出力される。そして読み出されたセル95が主回線に送出される。以後、主回線読出アドレスは“1”ずつ増加され、対応するセルが主回線を通じて順次送出される。

【0040】迂回回線読出アドレス制御部34は、スタートセルが送出された時点から切替制御セルの直前に主回線から送出されたセル(Ac)91の次のアドレス(Ac+1)から順に(Ac+Nsc)までの迂回回線読出アドレスを順次生成する。これに従って、迂回回線へは、スタートセル91に続けてセル(Ac+1)96からセル(Ac+Nsc)97まで順次送出される。セル(Ac+Nsc)97の送信終了時刻 T_{12} において、切替制御信号が“オン”から“オフ”の状態に変化し、これに同期して迂回回線にはストップセル98が送出される。このように主回線の伝送能力を超過する分のセルを迂回回線を通じ主回線による転送と並行して転送することにより、輻輳が回避される。

【0041】次に、対局から送られてくるセルの受信について説明する。

【0042】受信側は、切替制御セルを受信するまでは、到来するセルを順次入力バッファ部26に格納する。切替制御セルを受信すると、この次以降に主回線を通じて送られてくるセルを迂回セルの個数分だけ空けた後ろの記憶領域に格納する。また、切替制御セルのタグ

情報と同一のタグ情報を有するスタートセルとストップセルで挟まれたセルを迂回回線から検出し、これを先に空けておいた記憶領域に格納するようになっている。

【0043】図8は、図1に示した制御セル受信部の構成の概要を表わしたものである。制御セル受信部24は、受信したセルを監視して切替制御セル、スタートセル、ストップセルを検出し、これらに含まれる情報の解析を行う制御セル監視部101を入力回線102ごとに備えている。制御セル監視部101は、切替制御セル、スタートセル、ストップセルを検出する制御セル検出部111と、検出したセルに含まれる情報を解析し切替情報の抽出を行う制御セル解析部112とから構成される。

【0044】切替セル検出部111は、受信したセルのうち制御セル以外のセル113を出力する。制御セル解析部112は、検出した制御セルの内容を解析し、タグ情報114、迂回セル数115および制御セル種別116を出力する。また切替制御セルを検出したとき、アドレスの切替タイミングを表わした切替制御信号117を出力する。

【0045】図9は、図1に示したタグ解析部の構成の概要を表わしたものである。タグ解析部25は、制御セル受信部24からタグ情報114および制御セル種別116を全ての入力回線について入力し、受信した制御セルのタグ情報の照合を行うタグ照合部121を備えている。また図8に示した制御セル検出部111の出力するセル113の入力された迂回セルバッファ部122を各入力回線ごとに有する。迂回セルバッファ部122は、迂回セルが切替制御セルよりも先に到来したとき、迂回セルを切替制御セルが到着するまで保持する迂回セルバッファ123をそれぞれ備えている。スイッチ部124は、各入力回線から受信した迂回セルが迂回元の主回線からのセルを出力する主セル路125と組になっている迂回セル路126に出力されるように切り替える部分である。

【0046】タグ照合部121は、入力されるタグ情報および制御セル種別を対応付けて登録するタグ情報テーブルを備えおり、入力されるタグ情報114および制御セル種別116をこれに順次登録する。そしてタグ情報テーブルを参照し切替制御セルと、これと同一のタグ情報を有するスタートセル、ストップセルで挟まれた迂回セルとの対応付けを行うようになっている。タグ照合部121は、同一のタグ情報を有する切替制御セルよりも先にスタートセルが到来したときストップセルまでの間の迂回セルを迂回セルバッファに格納するための保持信号127を出力する。また、スイッチ部124での切替タイミングおよび切替先を指定する切替指示信号128を出力する。

【0047】図10は、タグ情報テーブルの登録内容の一例を表わしたものである。タグ情報テーブルには、タ

10

20

30

40

50

グ番号131と、そのタグ番号の切替制御セルを受信した入力回線を示す制御セル受信回線132と、スタートセルの受信回線を示すスタートセル受信回線133と、ストップセルの受信回線を示すストップセル受信回線134が登録される。各入力回線には、“L1”、“L2”等の回線番号が割り付けられている。“未”は、該当するセルが未だ受信されていないことを示している。たとえば、タグ番号“1”の切替制御セルが“L1”の入力回線から受信され、同一のタグ番号のスタートセルが“L2”の入力回線から受信し、タグ番号“1”のストップセルが未だ受信されていないことを示している。

【0048】図10に示した登録内容からは、タグ番号“1”の切替制御セルを受信した“L1”の入力回線からのセルを出力している主セル路と組になっている迂回セル路に、“L2”の入力回線から受信した迂回セルを出力すればよいことがわかる。タグ照合部121は、タグ情報テーブルを参照して、同一のタグ値を持つ制御セルの受信状況を監視する。このため、タグ情報テーブルには、図10に示すように全ての入力回線の全ての制御セルについてのタグ情報が、タグ値ごとに対応付けられて登録される。各タグ値に対応する登録内容は、そのタグ番号についての切替処理が終了するまで保持される。

【0049】図11は、図1に示した入力バッファ部の構成の概要を表わしたものである。入力バッファ部26は、主セル路125から入力されるセルの書き込みアドレスを生成する主回線書込アドレス制御部141と、迂回セル路126から入力されるセルの書込アドレスを生成する迂回回線書込アドレス制御部117を備えている。これらには図8に示した切替セル解析部112から切替制御信号117および迂回セル数115がそれぞれ入力されている。

【0050】入力セルバッファ143は、セルの順序を整列させるためのバッファである。読出アドレス制御部144は、入力セルバッファ143に格納されているセルを順次読み出す回路である。主回線書込アドレス制御部141は、主セル路125を通じて入力されるセルを順次、入力セルバッファ143に書き込む。この際、切替制御セルの受信されたタイミングを示す切替制御信号117が“オン”になると、迂回セル数115の示す個数分のセルを格納できるだけ空き領域が設けられるように生成する書込アドレスをスキップさせる。迂回回線書込制御部142は、切替制御信号117が“オン”になってから“オフ”になるまでの間、迂回セル路126から入力されるセルを主回線からの書込アドレスをスキップさせた空き領域に順次書き込む。

【0051】タグ解析部25は、主回線からの切替制御セルが到来するよりも先に同一のタグ値のスタートセルが受信されたときは、迂回回線を通じて受信したセルを、迂回セルバッファ123に格納する。そして、対応する切替制御セルを受信したとき迂回セルバッファ12

3内の迂回セルを順次迂回セル路126を通じて入力バッファ部26に送出する。これにより、制御セルの到来順序にかかわらず、入力バッファ部26は、切替制御信号を基準としたタイミングで先に説明したような書き込み動作を行うことができる。

【0052】図12は、切替制御セルが先に到来したときの入力セルバッファにセルの格納される様子を模式的に表わしたものである。主回線(同図a)を通じて時刻 T_n に切替制御セル(C)151が受信されるまでは、主回線を通じて伝送されてきたセル(D1)152が、入力セルバッファ領域154に順次格納される。切替制御セル151を受信した以後は、迂回セル数分だけの空き領域155だけ書き込みアドレスがジャンプされ、時刻 T_n 以後に受信したセル(D2)156は、領域157に格納される。

【0053】迂回回線(同図b)から時刻 T_n にスタートセル(S)158が受信されると、それ以後、スタートセルに続けて迂回回線から受信されるセル(D4)159は、ジャンプさせた空き領域155に迂回回線書込制御部142により順次書き込まれる。これと並行して主回線から受信されるセル(D3)161は、主回線書込制御部141によって領域157に連続する領域162に順次書き込まれる。時刻 T_n には迂回回線からストップセル(E)163が受信される。この時点で領域155は迂回回線から受信したセル(D4)159が全て書き込まれる領域157との間に空き領域がなくなる。以後は迂回回線からのセルの書き込みは行われず、主回線から受信されるセルだけが順次領域162に書き込まれる。

【0054】図13は、スタートセルが切替制御セルよりも先に到来したときの入力セルバッファにセルの格納される様子を模式的に表わしたものである。迂回回線(同図b)からスタートセル(S)171の到来した時刻 T_n には、未だ主回線(同図a)を通じて切替制御セル(C)172が到来していない。このため、迂回回線から受信したセルの書込アドレスを確定することができない。そこで、迂回回線から受信されるセルは、迂回セルバッファ123に一時的に保持される。主回線から切替制御セル172の受信される時刻 T_n までの間は、主回線から受信したセル(D1)173だけが入力セルバッファの領域174に順次書き込まれる。

【0055】主回線から切替制御セル172を受信した時、主回線書込アドレス制御部141は、主回線書込アドレスを迂回セル数分だけ後方にジャンプさせ、それ以後に受信されるセル(D2)175を領域176に順次書き込む。また、切替制御セル172が受信された時刻 T_n 以後、迂回セルバッファ123に格納されているセルが順次読み出され(同図c)、スタートセルに続く迂回セル177(D3)は、主回線書込アドレスをジャンプさせることで確保しておいた空き領域178に順次書

き込まれる。迂回セルバッファ 123 からストップセル (E) 179 が読み出された時刻 T_m には、領域 178 は迂回セルによって全て埋められる。これ以後は、迂回線からの書き込みは行われず、主回線からのセルの書き込みだけが順次行われる。

【0056】入力セルバッファに格納されているセルは、アドレス順に順次、読出アドレス制御部 144 (図 11) によって読み出される。この際、主回線書込アドレスをジャンプさせた空き領域に迂回線からのセルが未だ書き込まれていない部分が読み出されないように、主回線書込アドレス制御部 141 および迂回線書込アドレス制御部 142 は読出アドレス制御部 144 を制御している。

【0057】このように入力セルバッファ 143 には、主回線からのセルと迂回線からのセルが同時に並行して書き込まれる期間がある。このため、セル転送装置内部におけるデータの処理速度は、主回線と迂回線の双方により伝送される容量より高速にしている。これにより情報発生源の実伝送速度を維持することが可能となっている。

【0058】以上説明した実施例では、タグを用いて迂回セルと主回線との対応付けを行ったが、これに代えて、迂回線として使用される回線番号を示す情報を用いても同様の機能を得ることができる。

【0059】

【発明の効果】このように請求項 1 記載の発明によれば、迂回されたセルの抜けた箇所に迂回セルの個数を表わした制御セルを挿入したので、受信側は制御セルを受信した時点で迂回されたセルの個数を認識することができる。これを基に、制御セルの直前のセルの格納領域の後ろに迂回セル分の空き領域を空けて制御セルに続く主回線からのセルを格納し、迂回線からのセルをこの空き領域に格納すれば、セルの順序を正しく整列させることができる。このように、複数経路を用いてもセルを正しい順序で伝送することができるので、バースト的な容量の超過が起きたときでも、輻輳を回避することができる。

【0060】また請求項 2 記載の発明によれば、第 1 の回線から制御セルを検出したとき、第 1 の回線からそれ以後に受信されるセルの格納先を、迂回されたセルの個数分だけの空き領域を空けた後ろの領域に変更している。また、迂回線から受信したセルを制御セルを受信したときに設けた空き領域に格納している。これらにより、複数の回線に分流されたセルを受信してもセルの順序を正しく整列させることができる。

【0061】さらに請求項 3 記載の発明によれば、セルを迂回させるとき、複数存在する迂回線の中からそれらのトラヒックに応じて適切な迂回線を選択している。たとえば、専用の迂回線を設けずに主回線として

いものを迂回線に選択すれば、回線を効率良く利用しながら輻輳を防止することができる。

【0062】また請求項 4 記載の発明によれば、単位時間当たりのセルの増加量によって迂回させるセルの個数を変更している。これにより、送信量の超過の度合いに見合った個数のセルを迂回させることができ、バースト性の高い状態であっても的確に輻輳を回避することができる。

【0063】さらに請求項 5 記載の発明によれば、制御セルおよび迂回セルの前後に付される識別セルには、迂回処理ごとに固有であってこれに共通の値のタグ情報を付している。これにより迂回処理が複数並行して生じて、迂回元のセル流に迂回させたセルを対応させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例におけるセル転送装置の構成の概要を表わしたブロック図である。

【図 2】図 1 に示した出力バッファ部の構成の概要を表わしたブロック図である。

20 【図 3】図 1 に示した制御セル生成部の構成の概要を表わしたブロック図である。

【図 4】切替制御セルの構成の一例を表わした説明図である。

【図 5】スタートセルおよびストップセルの構成の一例を表わした説明図である。

【図 6】図 1 に示した迂回線切替部の構成の概要を表わしたブロック図である。

【図 7】主回線および迂回線に送出されるセルと各種信号の波形を表わした説明図である。

30 【図 8】図 1 に示した制御セル受信部の構成の概要を表わしたブロック図である。

【図 9】図 1 に示したタグ解析部の構成の概要を表わしたブロック図である。

【図 10】タグ情報テーブルの登録内容の一例を表わした説明図である。

【図 11】図 1 に示した入力バッファ部の構成の概要を表わしたブロック図である。

40 【図 12】切替制御セルが先に到来したときの入力セルバッファにセルの格納される様子を模式的に表わした説明図である。

【図 13】スタートセルが切替制御セルよりも先に到来したときの入力セルバッファにセルの格納される様子を模式的に表わした説明図である。

【符号の説明】

11、12 セル転送装置

13、14 回線

21 出力バッファ部

22 迂回線切替部

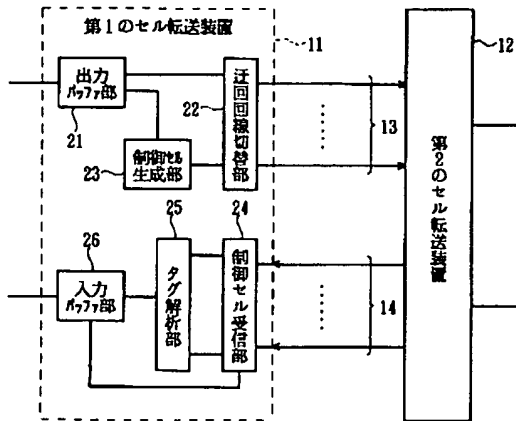
23 制御セル生成部

24 制御セル受信部

15

- 25 タグ解析部
- 26 入力バッファ部
- 31 出力セルバッファ
- 32 主回線読出アドレス制御部
- 34 迂回回線読出アドレス制御部
- 39 閾値超過判定部
- 51 迂回回線決定部
- 52 迂回回線制御部
- 53 迂回制御セル生成部
- 62、72 関連タグ
- 63 迂回回線転送セル数
- 73 スタート/ストップ表示
- 81 スイッチ

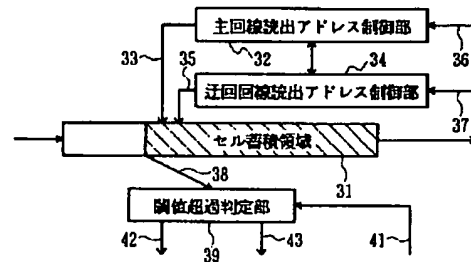
【図1】



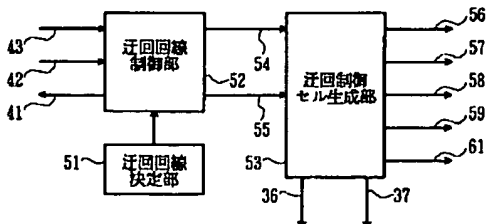
16

- * 82、83 出力スイッチ
- 92、151、172 切替制御セル
- 93、158、171 スタートセル
- 98、163 ストップセル
- 111 制御セル検出部
- 112 制御セル解析部
- 121 タグ照合部
- 123 迂回セルバッファ
- 124 スイッチ
- 10 141 主回線書込アドレス制御部
- 142 迂回回線書込アドレス制御部
- 143 入力セルバッファ
- * 144 読出アドレス制御部

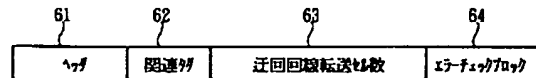
【図2】



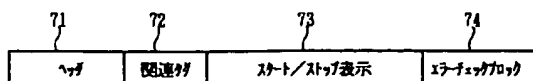
【図3】



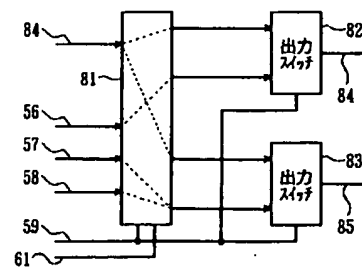
【図4】



【図5】



【図6】



【図13】

